



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 40 27 391 A 1**

51 Int. Cl.⁵:
A61 M 15/00
A 61 J 1/00

21 Aktenzeichen: P 40 27 391.1
22 Anmeldetag: 30. 8. 90
43 Offenlegungstag: 12. 3. 92

DE 40 27 391 A 1

71 Anmelder:
Boehringer Ingelheim KG, 6507 Ingelheim, DE

74 Vertreter:
Fuchs, J., Dr.-Ing. Dipl.-Ing. B.Com.; Luderschmidt,
W., Dipl.-Chem. Dr.phil.nat.; Seids, H., Dipl.-Phys.;
Mehler, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Weiß, C.,
Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anwälte, 6200 Wiesbaden

72 Erfinder:
Poß, Gerhard, Dipl.-Meteor., 6905 Schriesheim, DE;
Wittekind, Jürgen, Dipl.-Ing., 6000 Frankfurt, DE;
Kühnel, Andreas, 6370 Oberursel, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Treibgasfreies Inhalationsgerät

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein treibgasfreies Inhalationsgerät von dem Typ, bei dem in einem Vorratsbehälter die zu inhalierende medizinische Substanz in Pulverform aufgenommen ist. Aus diesem Vorratsbehälter wird durch eine Dosiereinrichtung die Dosis der zu inhalierenden Substanz durch manuelle Betätigung am Inhalationsgerät entnommen und vor ein Mundstück gebracht, von wo aus sie mit Hilfe aktiver Einatmung in die Lungen des Patienten inhaliert wird. Bei diesem treibgasfreien Inhalationsgeräten kommt es darauf an, daß die eingeatmete Dosis im hohen Maße reproduzierbar ist und eine aerosolgleiche Verteilung der medizinischen Substanz erreichbar ist. Die Erfindung sieht zur Lösung dieser Aufgabe ein durch einen Betätigungsdruck in einem Zylinder gespeichertes Luftvolumen vor, welches ausgelöst durch das aktive Einatmen freigegeben wird und durch eine Düse den Wirkstoff in den Rachen des Patienten bläst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung beziehen sich auf die selbsttätige Auslösung des gespeicherten Luftvolumens sowie auf eine neuartige Dosiereinrichtung, bei der sich die Wand des sich langsam entleerenden Vorratsbehälters konform zur Entleerung mitbewegt (Bandzugdosierung).

DE 40 27 391 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf ein treibgasfreies Inhalationsgerät mit einem Vorratsbehälter für eine zu inhalierende, pulverförmige medizinische Substanz, einer manuell betätigbaren Dosiereinrichtung zur Aufnahme einer vorgegebenen Dosis der medizinischen Substanz für den jeweiligen Inhalationsvorgang aus dem Vorratsbehälter in einer Dosiskammer und mit einem seitlichen Mundstück zum aktiven Einatmen, welches einen Luftkanal zur Verteilung der jeweiligen Dosis der medizinischen Substanz im Luftstrom aufweist.

Ein derartiges Inhalationsgerät ist aus der DE 35 35 561 A1 bekannt geworden.

Bei diesem bekannten Inhalationsgerät ist unterhalb dem Vorratsbehälter und parallel zum Mundstück eine Drehschleuse vorgesehen, die Vertiefungen (Dosierkammern) zum Bemessen der medizinischen Substanz aufweist. Sind die Vertiefungen jeweils dem Vorratsbehälter zugewendet, werden sie selbsttätig befüllt. Wird durch eine 180-Grad-Verdrehung der Drehschleuse die befüllte Vertiefung der Luftkammer des Mundstückes zugewendet, fällt die Pulverdosis durch die Schwerkraft, unterstützt durch einen Rüttelmechanismus, aus der Vertiefung in einen Hohlraum des Luftkanals und wird von dort aus mit Hilfe aktiver Einatmung in die Lungen des Patienten inhaliert. Dabei weist der Luftkanal einen Drosselbereich auf, der das Mischen der Luft mit der medizinischen Substanz durch Turbulenz fördern soll.

Das bekannte Inhalationsgerät weist zwei entscheidende Nachteile auf. Zum einen ist die zu inhalierende Dosis nicht ausreichend reproduzierbar. Zum anderen ist der Luftstrom, der durch die aktive Einatmung aufgebracht wird, trotz der unterstützenden Wirkung der Drosselstelle im Luftkanal nicht in der Lage, die Dosis vollständig aus dem Gerät herauszubringen und die medizinische Substanz im Luftstrom zu dispergieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem eingangs bezeichneten, treibgasfreien Inhalationsgerät dieses so zu gestalten, daß die bereitgestellte Dosis in hohem Maße reproduzierbar ist, ein hoher Anteil dieser Dosis das Inhalationsgerät verläßt und eine reproduzierbare Dispergierung der medizinischen Substanz erreicht wird.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß der Erfindung dadurch, daß eine Anordnung zur Erzeugung eines Fremdluftstromes beim Einatmen vorgesehen ist, deren Ausgang dann mit der Dosierkammer verbunden ist, die ihrerseits dann mit einer Düse im Luftkanal in Verbindung steht.

Das erfindungsgemäße Inhalationsgerät arbeitet mit einem erzwungenen Fremdluftstrom. Der Druckluftstoß bläst die vorgegebene Dosis der zu inhalierenden medizinischen Substanz vollständig aus der Dosierkammer durch die Düse in den Luftkanal ein. Die Dosis ist daher bei den einzelnen Inhalationsvorgängen im hohen Maße gleich. Sie wird dabei durch die Düse und den Druckluftstoß sehr fein verteilt, was die Inhalationswirkung beachtlich verstärkt.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist in dem Inhalationsgerät eine Schalteinrichtung vorgesehen, die auf Unterdruck im Luftkanal beim Einatmen anspricht und den Druckluftstoß auslöst. Dieses selbsttätige Auslösen des Fremdluftstromes erspart eine weitere manuell zu betätigende Taste.

Weitere ausgestaltende Merkmale sowie Vorteile der Erfindung ergeben sich anhand der Beschreibung von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen treibgasfreien Inhalationsgerätes im Normalzustand in einer geschnittenen Ansicht,

Fig. 2 in zwei verschiedenen Ansichten und in vergrößertem Maßstab die Ausbildung der in Fig. 1 gezeigten Dosiskammer,

Fig. 3 eine Querschnittsansicht der Aufhängung der in Fig. 1 gezeigten Düse im Luftkanal des Mundstückes,

Fig. 4 die Ausführungsform nach Fig. 1 in der Bereitschaftsstellung zum Inhalieren,

Fig. 5 die Ausführungsform nach Fig. 1 unmittelbar nach dem Einatmen der ausgeblasenen Dosis,

Fig. 6 in einer Explosionsdarstellung eine besondere Anordnung zur Dosierung des zu inhalierenden Wirkstoffes (Bandzug-Dosierung),

Fig. 7 die Dosieranordnung nach Fig. 6 in eingebautem Zustand in einer Stellung, die eine Befüllung des Vorratsbehälters ermöglicht,

Fig. 8 die Dosieranordnung nach Fig. 6 in einer Stellung, in der die Dosierkammer durch Drehen des Dosierstempels gefüllt wird,

Fig. 9 die Dosieranordnung nach Fig. 6 in einer Stellung, bei der die in der Dosierkammer eingelagerte medizinische Substanz ausgetragen wird, und

Fig. 10 eine prinzipielle Darstellung einer alternativen Ausführungsform der Dosieranordnung nach Fig. 6.

Das in Fig. 1 dargestellte treibgasfreie Inhalationsgerät weist ein Gehäuse 3 mit einer seitlichen Öffnung 3a auf, in dem kopfseitig eine Drucktaste 1 gegen die Kraft einer Feder 2, die sich am Gehäuse abstützt, verschiebbar gehalten ist. Die Drucktaste 1 weist an der Innenseite gezahnte oder gewellte Kanten 4 auf und besitzt ferner einen angeformten Hebel 17 zur Verklüpfung mit einem Gegenstück am Gehäuse 3, an dem sich auch die Feder 2 abstützt. Das Inhalationsgerät besitzt ferner einen trichterförmigen Vorratsbehälter 6 für die zu inhalierende pulverförmige medizinische Substanz. Dieser Vorratsbehälter ist mittels eines Deckels 5 verschließbar und weist ein Fenster 24 zur Verbrauchsanzeige auf. Dem Vorratsbehälter ist ein Dosierstempel 8 zugeordnet, der eine Dosierkammer 7 zur Aufnahme der beim jeweiligen Inhalationsvorgang einzuatmenden Dosis an medizinischer Substanz aufweist. Diese Dosierkammer ist in den Fig. 2a und 2b in verschiedenen Ansichten näher dargestellt. Die Fig. 2a — eine Ansicht parallel zu einer horizontalen Achse — läßt erkennen, daß die Dosierkammer im Querschnitt im wesentlichen dreieckförmig gestaltet ist. Sie weist, wie insbesondere die Querschnittsansicht nach Fig. 2b erkennen läßt, eine Hinterschneidung auf, an der ein Siebboden 7a angebracht ist, der die Dosierkammer nach innen begrenzt.

Der Dosierstempel 8 durchdringt den Deckel 5 und das konusseitige Ende des Vorratsbehälters 6 und ist in ihm, gegen die Kraft einer Feder 10, die sich auf der anderen Seite in einer Aufnahme 1a in der Drucktaste 1 abstützt, verschiebbar gehalten. Der Dosierstempel weist dosierkammerseitig eine Bohrung 8a für die Zufuhr von Luft zu der Dosierkammer 7 auf und ist an diesem Ende zum formschlüssigen Anschluß an einen Stutzen 12a eines Pumpengehäuses 12, welches später noch erläutert wird, entsprechend ausgeformt.

Der Deckel 5 der Vorratskammer hat eine abgerundete Kante, an der beim Herabdrücken der Drucktaste 1 die gewellte Kante 4 der Drucktastinnenwand anstreifend vorbeigeführt wird, wodurch der Vorratsbehälter 6 gerüttelt wird. Auf diese Weise wird die Befüllung der Dosierkammer 7 am Dosierstempel 8 erreicht.

Das Inhalationsgerät besitzt ferner ein seitlich angebrachtes Mundstück 11 zum aktiven Einatmen mit einem Luftkanal 9. In diesem Luftkanal ist eine Düse 23 über Stege 23a (siehe Fig. 3) gehalten. Das Mundstück 11 ist fest mit dem Vorratsbehälter 6 und dem Stutzen 12a des Pumpengehäuses verbunden und bildet mit diesem eine bewegliche Einheit. Es ist am linken Ende mit einem Deckel 21 verschlossen, der eine Entlüftungsbohrung 21a besitzt. Das Mundstück 11 weist an diesem deckelseitigen Ende ferner Belüftungsbohrungen 11a auf, deren Funktion noch erläutert wird.

Das Inhalationsgerät besitzt ferner eine Pumpenanordnung zur Erzeugung eines Druckluftstoßes (Fremdluftstromes) beim Inhalationsvorgang. Diese Pumpenanordnung weist das bereits erwähnte Pumpengehäuse 12 mit dem Stutzen 12a, aus dem die Luft ausgestoßen wird, auf. Das Pumpengehäuse ist durch einen Boden 20 mit einer Entlüftungsbohrung 20a abgeschlossen; in diesem Entlüftungsboden ist eine Entriegelungszunge 13 radialbeweglich gehalten. Die Pumpenanordnung weist ferner einen Pumpenkolben 19 auf, der im Pumpenboden gegen die Kraft einer Feder 22 verschiebbar gehalten ist. Der Pumpenkolben 19 besitzt eine umlaufende Nut 19a, in die die Entriegelungszunge 13 im gespannten Zustand der Feder 22 eingreift und den Pumpenkolben in gespanntem Zustand hält. Der Pumpenkolben 19 ist ferner in einem Gehäuseeinsatz 24a gehalten, der eine Feder 18 aufnimmt, die sich am anderen Ende des Pumpengehäusebodens 20 abstützt.

Zum Auslösen der Pumpbewegung ist eine Triggermechanik vorgesehen, die in der dargestellten Ausführungsform selbsttätig beim aktiven Einatmen anspricht. Diese Triggermechanik weist einen Triggerkolben 15, der gegen die Vorspannung einer relativ schwachen Feder 16 im Mundstück 11 gehalten ist. Im Fortsatz des Triggerkolbens sind dabei Belüftungsbohrungen 15a vorgesehen. Ein weiteres Element der Triggermechanik ist der Entriegelungshebel 14, der an einem Fortsatz 11b des Mundstückes 11 drehbar gelagert ist. Dieser Entriegelungshebel 14 ist in der Kolbenstange des Triggerkolbens 15 beweglich geführt und besitzt kopfseitig ein Entriegelungselement 14a für den Druckastenklinkenhebel 17. Er ist auf der anderen Seite in der Entriegelungszunge 13 beweglich geführt, die ebenfalls Teil der Triggermechanik ist.

Die Fig. 1 zeigt das Inhalationsgerät im normalen Betriebszustand, d. h. im Zustand vor einem Gebrauch. Die Feder 22 des Pumpenkolbens 19 ist gespannt; die anderen Federn 2, 10, 16 und 18 befinden sich im entspannten Zustand.

Für die Einstellung des inhalationsbereiten Zustandes sind folgende Handhabungen vorzunehmen: Die Drucktaste 1 wird manuell gegen die Kraft der Feder 2 heruntergedrückt. Bei diesem Vorgang wird die gezahnte oder gewellte Kante 4 am Behälterdeckel 5 anstreifend vorbeigeführt und damit der Pulver-Vorratsbehälter 6 gerüttelt und die Dosierkammer 7 befüllt. Beim weiteren Herabdrücken der Drucktaste 1 gegen die Kraft der Feder 10 wird der Dosierstempel 8 heruntergedrückt, bis dieser auf dem Pumpen-Stutzen 12a aufliegt. Hierbei wird die Feder 10 gespannt. Beim anschließenden vollständigen Herabdrücken der Drucktaste 1 wird die gesamte bewegliche Einheit, bestehend aus Pulver-Vorratsbehälter 6, Mundstück 11, Pumpengehäuse 12, Triggermechanik 13, 14, 15, 16 in die tiefste Position gebracht, wobei die Drucktaste mit ihrem angeformten Hebel 17 am Gehäuse arretiert wird. Beim vollständigen Herabdrücken wird die Feder 18 gespannt und der

Pumpenkolben 19 wird samt der im Pumpengehäuseboden 20 befindlichen Entriegelungszunge 13 ebenfalls nach unten bewegt.

Das Inhalationsgerät befindet sich nun im Betriebszustand, d. h. bereit zum Inhalieren. Dieser Betriebszustand ist in der Fig. 4 dargestellt. Die Dosierkammer 7 befindet sich nunmehr unmittelbar auf Höhe der Düse 23. Sämtliche Federn, mit Ausnahme der dem Triggerkolben 15 zugeordneten Rückholfeder 16, sind gespannt.

Bei der Inhalation entsteht durch die aktive Einatmung vor dem Triggerkolben 15 im Mundstück 11 ein Unterdruck. Der Triggerkolben 15 wird gegen die schwache Feder 16 nach vorn bewegt und löst über den Entriegelungshebel 14 und die Entriegelungszunge 13 den Pumpenkolben 19 aus. Die Entlüftungsbohrung 21a im Mundstück-Deckel 21 verhindert dabei das Auftreten eines Unterdruckes an der Triggerkolben-Rückseite.

Der Pumpenkolben 19 wird durch die Feder 22 schlagartig nach oben gedrückt. Das vom Pumpenkolben geförderte Luftvolumen wird hierbei stoßartig durch den Siebboden der Dosierkammer 7 gepreßt. Durch den Luftstoß wird das auf dem Sieb befindliche Pulver durch die Düse 23 gepreßt und dabei dispergiert. Beim weiteren aktiven Inhalieren kann Fremdluft über die Bohrungen 11a in der Mundstückwandung und 15a im Triggerkolben 15, die beim Ansaugen zur Deckung kommen, nachströmen, so daß das dispergierte Pulver mit dem Hauptatemluftstrom im Mundstück gemischt wird.

Dieser Betriebszustand unmittelbar nach dem Gebrauch des Inhalationsgerätes ist in Fig. 5 dargestellt.

Nach Beendigung des Inhalationsvorganges kehrt der Triggerkolben 15 selbsttätig durch Entspannung der Rückholfeder 16 in seine Ausgangsposition zurück. Dabei wird die Drucktaste 1 über den Klinkenhebel 17 durch den Hebel 14 entriegelt und kehrt aufgrund der Spannung der Federn 2, 10 sowie 18 und unter Spannen der Feder 22 in ihre Ausgangsposition nach Fig. 1 zurück.

Die in den Fig. 1 bis 5 dargestellten Elemente des Inhalationsgerätes sind Ausführungsformen; die Erfindung ist darauf jedoch nicht beschränkt. Als mögliche Variante zu der in diesen Figuren dargestellten Triggermechanik kann der Triggerkolben 15 durch eine Klappe, der Hebelmechanismus 14 durch eine Kniehebelkonstruktion ersetzt werden.

In einer anderen Variante kann die Pumpeneinheit, bestehend aus den Teilen 12, 18, 19, 22 auch oberhalb des Mundstückes 11 angeordnet sein. Es ist desweiteren die Verwendung eines Faltenbalges als Pumpeneinheit möglich.

Die Konstruktion des Inhalationsgerätes kann prinzipiell auch so getroffen werden, daß erst bei Betätigung der Drucktaste 1 der Pumpenkolben 19, d. h. die Feder 22 gespannt wird.

Die Ausführungsform nach Fig. 1 ist auf eine selbsttätige Auslösung der Pumpe durch eine Triggermechanik beim Einatmen des Patienten abgestellt. Prinzipiell kann diese Triggermechanik auch durch eine manuell zu betätigende Auslösetaste ersetzt werden.

Eine Nachfüllung des Gerätes ist möglich. Hierzu kann die Baugruppe, bestehend aus dem Pulver-Vorratsbehälter 6, dem Dosierstempel 8 und der Feder 10, ausgetauscht werden. Hierbei ist entweder die Drucktaste 1 zu demontieren oder das Geräteoberteil abschraubbar zu gestalten. Alternativ hierzu kann der

Deckel 5 des Pulver-Vorratsbehälters 6 so ausgebildet werden, z. B. mit einem Verschlußstopfen versehen werden, so daß Pulver aus einer Nachfüllpatrone nachgefüllt werden kann.

Auch die dargestellte Befüllung der Dosierkammer 7 am Ende eines trichterförmig ausgebildeten Vorratsbehälters ist eine von möglichen Varianten.

Eine bevorzugte weitere Variante wird nunmehr anhand der Fig. 6 bis 10 näher beschrieben.

Die Dosierung schwer rieselfähiger Pulver (z. B. feinkörnige Glucose) durch Befüllen eines Dosiervolumens ist ohne aktive unterstützende Maßnahmen, wie z. B. das Rütteln des Vorratsbehälters nicht möglich. Bei der Dosierung von Glucose mit einer Teilchengröße von 8–35 µm führt jedoch diese Maßnahme unter ungünstigen Umständen nicht immer zu einem ausreichenden Befüllungsgrad des Dosiervolumens. Die anschließend beschriebene — im folgenden "Bandzug-Dosierung" genannte — Dosiermethode für das Inhalationsgerät nach Fig. 1 ermöglicht für schwerrieselfähiges Pulver einen erheblich verbesserten Befüllungsgrad der Dosierkammer und damit eine bessere Reproduzierbarkeit der bereitgestellten Dosis.

Obwohl die Bandzug-Dosierung gerade bei dem erfindungsgemäßen Inhalationsgerät mit Vorteil Verwendung findet, kann sie grundsätzlich auch bei anderen Inhalationsgeräten angewendet werden.

Die Fig. 6 zeigt in einer Explosionsdarstellung die wesentlichen Elemente der Bandzug-Dosierung, nämlich eine Vorratskuvette 25 (die den Vorratsbehälter 6 in Fig. 1 ersetzt), ein Band 26, den Dosierstempel 8 mit der Dosierkammer 7 und eine Axialbohrung 8a, die vom Fußpunkt des Dosierstempels bis zur Dosierkammer 7 reicht. Der Dosierstempel ist, wie die Fig. 7 erkennen läßt, in der Öffnung 25b der Vorratskuvette 25 aufgenommen. Das Band 26 wird an der schmalen Stirnseite der Vorratskuvette mit den freien Enden eingeschlaucht; diese durchlaufen die Kuvette 25 und treten an der gegenüberliegenden Stirnseite aus. Die in der Vorratskuvette 25 eingelagerte Pulverschüttung 27 wird, wie die Fig. 8 erkennen läßt, betrieblich von der Bandschlaufe rückseitig und seitlich umschlossen und erfährt entlang der Kuvettenlängsachse eine Kraft in Richtung Dosierstempel 8 bzw. Dosierkammer 7, indem auf die beiden gefaßten Bandenden eine Zugkraft f , z. B. mittels einer Feder, welche eine flache Kennlinie besitzt, ausgeübt wird. Diese Kraft beträgt typischerweise zwischen 2,5 und 3,5 N. Das Band besteht aus einem zug- und reißfesten, beidseitig silikonisierten oder teflonisierten Papier. Dieses soll die Haftkräfte des Pulvers auf dem Band herabsetzen, sowie die Reibung zwischen der Wandung der Vorratskuvette, dem Papier und dem Dosierstempel minimieren.

Die Vorratskuvette kann rückseitig in einer Stellung des Bandes entsprechend Fig. 7 befüllt werden; das Pulver wird anschließend durch Anziehen der Papierschlaufe leicht gegen den Dosierstempel verdichtet.

Die Dosierung erfolgt mittels einer speziell geformten Dosierkerbe 7 als Dosierkammer in dem Dosierstempel 8, welche an der leicht verdichteten Pulverschüttung 27 (Fig. 8) in einer gemäß der Kerbengeometrie vorgegebenen Vorzugsrichtung (im Uhrzeigersinn) vorbeigedreht und gefüllt wird. Eine weitere Ausführungsform besteht darin, daß der Dosierstempel 8 eine Hubbewegung ausführt. In dieser Ausführungsform ist die Dosierkerbe vorzugsweise 45° gegen die Dosierstempellängsachse geneigt. Die Dosierkerbe ist dabei rückseitig zur axialen Bohrung 8a hin mit einem feinen

Edelstahl-Siebgewebe 7a — ähnlich der Anordnung nach Fig. 2b — abgeschlossen. Die Maschenweite beträgt vorzugsweise ca. 5–300 µm, vorzugsweise ca. 50 µm.

Nach Befüllung der Dosierkerbe 7 durch die beschriebene Dreh- oder Hubbewegung wird — wie in Fig. 9 dargestellt — der Dosierstempel 8 durch die Bohrungen 25b der Vorratskuvette 25 — analog dem Übergang vom Betriebszustand nach Fig. 1 zum demjenigen nach Fig. 4 — soweit heruntergedrückt, daß die Dosierkerbe 7 in einem kleinen, speziell geformten, hier nicht näher ausgeführten Dispergiervolumen 28 vor einer ebenfalls nicht näher beschriebenen, speziell geformten Düse 29 positioniert wird. Der Pulverabstreifvorgang beim Durchdrücken des Dosierstempels durch die Bohrungen 25b der Vorratskuvette bewirkt eine weitere Präzisierung der Dosis.

In der Stellung nach Fig. 9 wird über die Bohrung 8a ein Druckluftstoß auf den Dosierkerbenboden, das Siebgewebe 7a, ausgeübt, um das in der Kerbe auf dem Siebgewebe eingelagerte Pulver auszublasen. Der Druckluftstoß kann z. B. durch eine Pumpenanordnung nach Fig. 1 erzeugt werden; auch andere Ausführungsformen sind denkbar.

Die freien Volumina der Kuvetten-Vor-(schmale Seite)- und Rückseite (breite Seite) können zum Feuchteschutz des eingelagerten Pulvers mit Trockenmittel befüllt werden.

Zur genaueren Dosierung des Wirkstoffes kann dieser auch mit einem Trägerstoff vermischt werden.

Wesentliches Merkmal der Bandzug-Dosierung ist, daß sich die Wand des langsam entleerenden Vorratsbehälters beim Befüllen der Dosierkerbe mitbewegt. Das Band 26 kann daher grundsätzlich auch durch eine starre Wand, z. B. eine U-förmige Klammer 26a, ersetzt werden (Fig. 10), die anstelle eines Federzuges wie beim Band unter dem Druck einer Feder 30 steht und dem vorrätigen Volumen nachfolgt.

Wird die Bandzugdosierung im Rahmen einer Ausführung nach Fig. 1 verwendet, ist die lineare Bewegung der Drucktaste 1 z. T. hinsichtlich des Dosierstempels 8 in eine Drehbewegung umzusetzen.

Patentansprüche

1. Treibgasfreies Inhalationsgerät, mit einem Vorratsbehälter (6) für eine zu inhalierende, pulverförmige medizinische Substanz, einer manuell betätigbaren Dosiereinrichtung (8) zur Aufnahme einer vorgegebenen Dosis der medizinischen Substanz für den jeweiligen Inhalationsvorgang aus dem Vorratsbehälter in einer Dosiskammer (7) und mit einem seitlichen Mundstück (11) zum aktiven Einatmen, welches einen Luftkanal (9) zur Verteilung der jeweiligen Dosis der medizinischen Substanz im Luftstrom aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anordnung (12, 19, 20, 22) zur Erzeugung eines Fremdluftstromes beim Einatmen vorgesehen ist, deren Ausgang (12a) dann mit der Dosierkammer (7) verbunden ist, die ihrerseits dann mit einer Düse (23) im Luftkanal (9) in Verbindung steht.
2. Inhalationsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schalteinrichtung (13–16) vorgesehen ist, die auf den Unterdruck im Luftkanal beim Einatmen anspricht und die Anordnung zur Erzeugung des Fremdluftstromes selbsttätig auslöst.
3. Inhalationsgerät nach Anspruch 2, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Schalteinrichtung einen federvorgespannten Triggerkolben (15) im Luftkanal (9) aufweist, der mit einem zweiarmigen Entriegelungshebel (14) verbunden ist, dessen einer Hebelarm das Entriegelungselement (14a) trägt, dessen anderer Hebelarm mit einem Auslösemechanismus (13, 19a) an der Anordnung zur Erzeugung des Fremdluftstromes verbunden ist.

4. Inhalationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung zur Erzeugung eines Fremdluftstromes ein Pumpengehäuse (12, 20) mit einem Luftaustrittsstutzen (12a) und einem Pumpenkolben (19) aufweist, welcher infolge der manuellen Betätigung gegen die Kraft einer Feder (22) verspannbar und auf der dem Luftaustrittsstutzen (12a) gegenüberliegenden Seite des Pumpengehäuses verlinkbar ist.

5. Inhalationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosiereinrichtung einen senkrecht zur Mundstücksachse in Längsrichtung des Inhalationsgerätes angeordneten Dosierstempel (8) mit einer Dosierkammer (7) aufweist, die durch einen kerbförmigen Einschnitt mit einem inneren Siebboden (7a), der mit einer Luftzuführung (8a) in Verbindung steht, gebildet wird, und daß der Dosierstempel kopfseitig von einem im Gehäuse (3) des Inhalationsgerätes verschiebbar gehaltenen Druckknopf (1) aufgenommen ist, derart, daß bei manueller Betätigung des Druckknopfes zunächst die Dosierkammer (7) befüllt, anschließend mit der offenen Seite vor die Düse (23) in dem Luftkanal (9) positioniert und mit ihrer Luftzuführung (8a) mit dem Ausgang (12a) der Anordnung zur Erzeugung des Fremdluftstromes verbunden wird.

6. Inhalationsgerät nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß Vorratsbehälter (6), Mundstück (11) sowie das Pumpengehäuse (12, 20), mit Pumpenkolben (9) und der Auslösemechanismus (13, 19a) eine im Gehäuse des Inhalationsgerätes bei manueller Betätigung des Druckknopfes gegen die Kraft einer Feder (18) verschiebbare Einheit bilden, daß der Druckknopf (1) in einer vorgegebenen Stellung verlinkbar ist und daß die Verlinkung (17) nach dem Inhalieren unter Spannen der dem Pumpenkolben (19) zugeordneten Feder (22) lösbar ist.

7. Inhalationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratsbehälter (6) trichterförmig ausgebildet ist und am weiten Ende mit einem Deckel (5) verschlossen ist, wobei die Dosierkammer (7) im unbetätigten Zustand im Bereich des trichterförmigen Ausflusses des Vorratsbehälters angeordnet ist.

8. Inhalationsgerät nach den Ansprüchen 5 oder 6 und 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche des Druckknopfes Wellungen (4) oder dergleichen aufweist, die mit einer ausgeprägten Kante des Deckels (5) des Vorratsbehälters (6) zusammenwirken, derart, daß beim Betätigen der Drucktaste der Vorratsbehälter gerüttelt wird.

9. Dosiervorrichtung für ein Inhalationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratsbehälter (25) so ausgebildet ist, daß zumindest ein Teil seiner Wandung (26, 26a) selbsttätig der Entleerung im Rahmen der Befüllung der Dosierkammer (7) folgt.

10. Dosiervorrichtung für ein Inhalationsgerät nach

Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand durch ein flexibles Band (26) gebildet ist, die in den die Dosiereinrichtung aufnehmenden Vorratsbehälter (25) unter Federvorspannung eingeschlauft ist und die die jeweils im Vorratsbehälter noch vorhandene medizinische Substanz und die Dosierkammer (7) der Dosiereinrichtung umschließt.

11. Dosiervorrichtung für ein Inhalationsgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Wand durch eine U-förmige Klammer (26a) gebildet ist, die unter der Kraft einer Feder (30) die im Vorratsbehälter (25) jeweils vorhandene medizinische Substanz und die Dosierkammer der Dosiereinrichtung umschließt.

12. Dosiervorrichtung für ein Inhalationsgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Band aus einem zug- und reißfesten, beidseitig silikonisierten oder teflonisierten Papier besteht.

13. Dosiervorrichtung für ein Inhalationsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorratsbehälter eine quaderförmige Küvette (25) ist, die in einer Bohrung (25a) den Dosierstempel (8) mit der Dosierkammer (7), gebildet durch eine Dosierkerbe, die durch eine Dreh- oder Hubbewegung des Dosierstempels füllbar ist, aufnimmt, und in die an der einen Stirnseite, die selbsttätig der Entleerung nachfolgende Wand, die jeweils vorrätige medizinische Substanz und den Dosierstempel umschließend, eingeschlauft ist.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

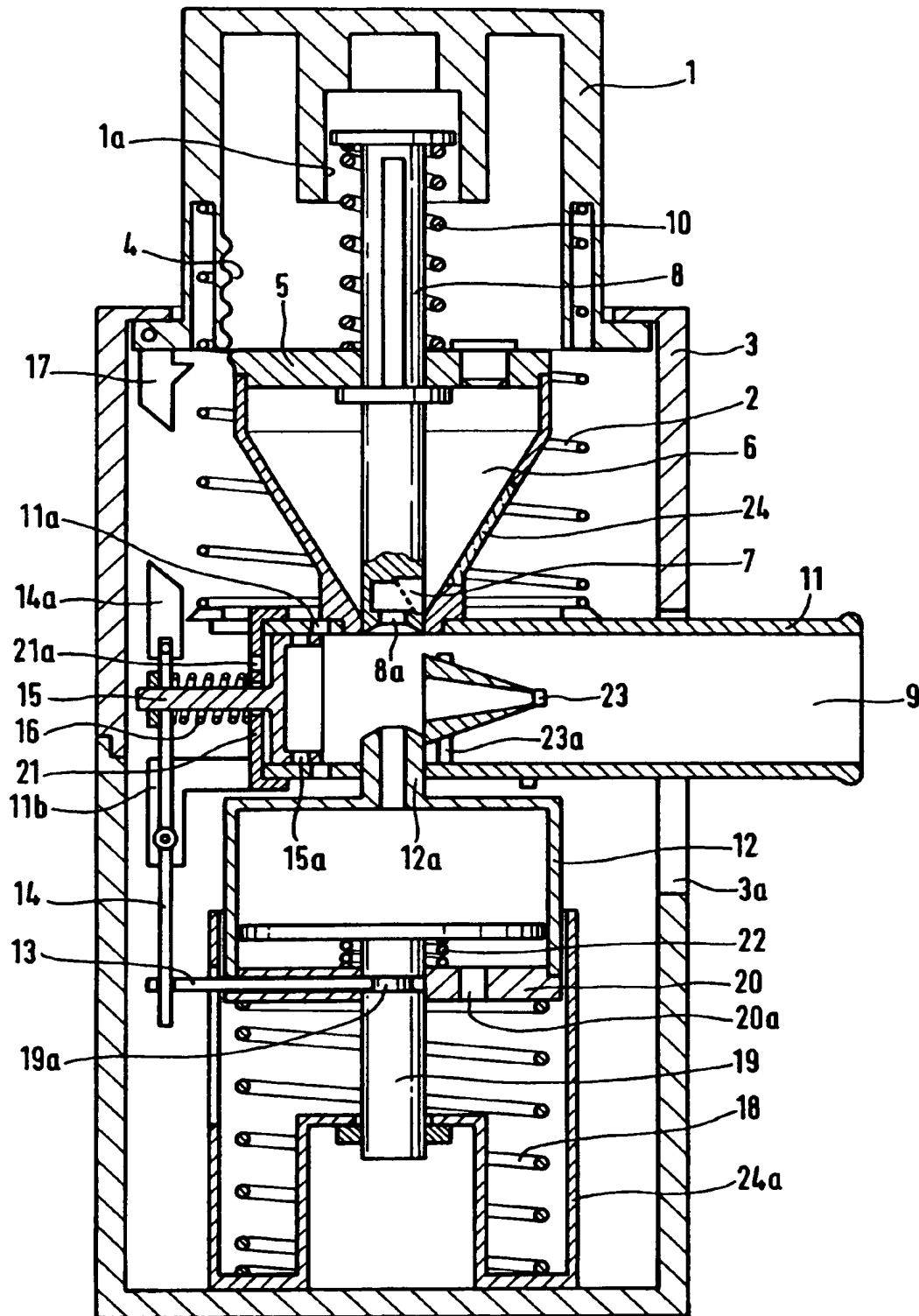
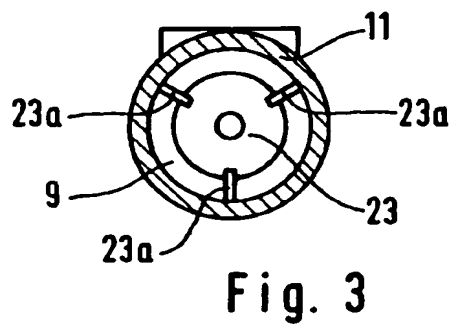
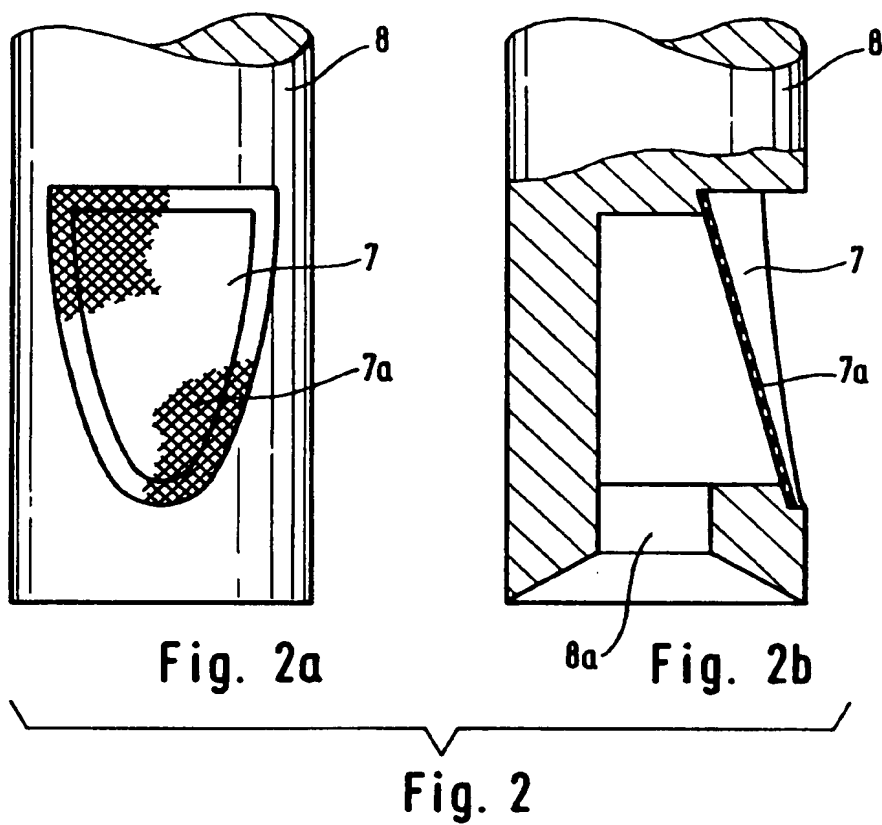


Fig. 1



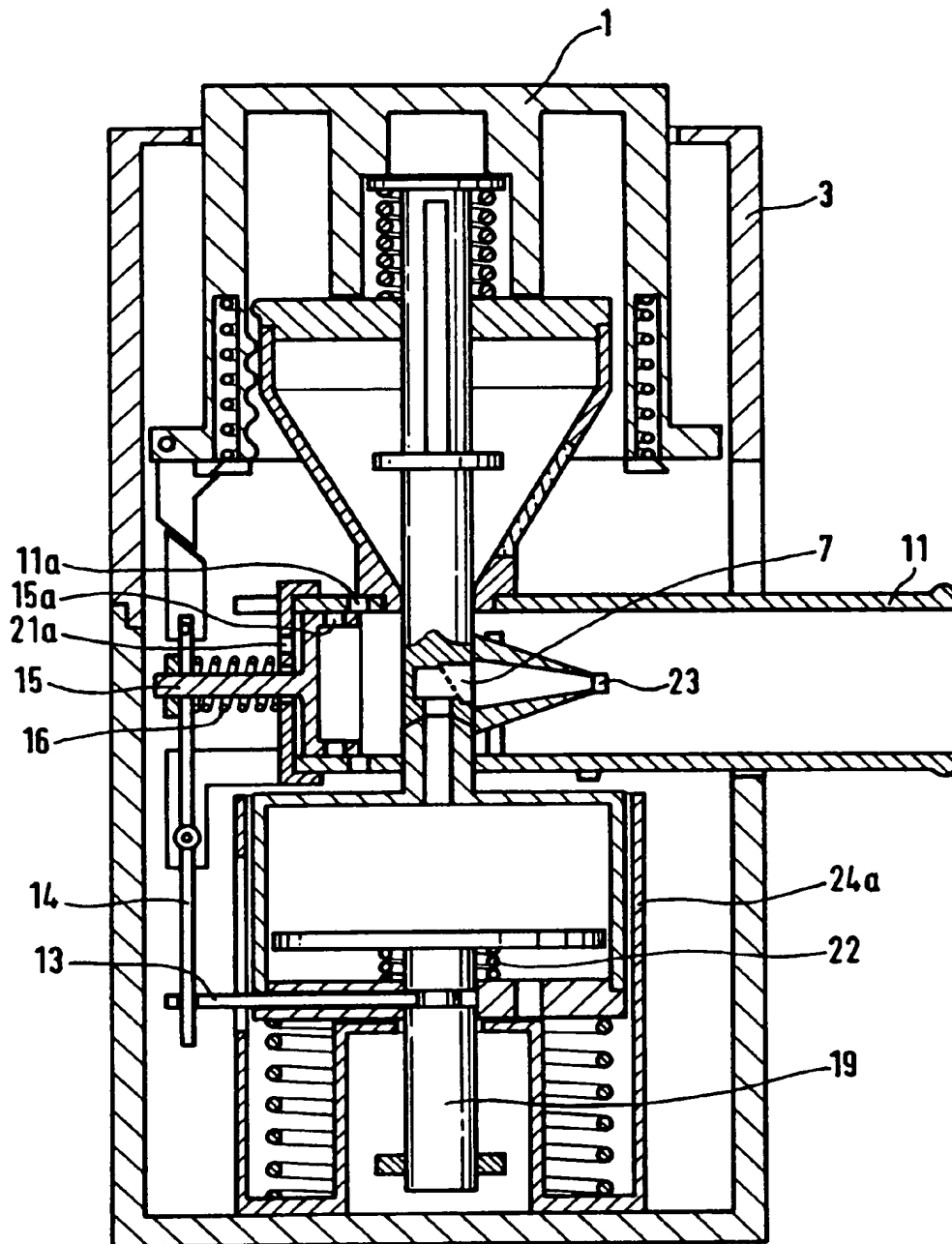


Fig. 4

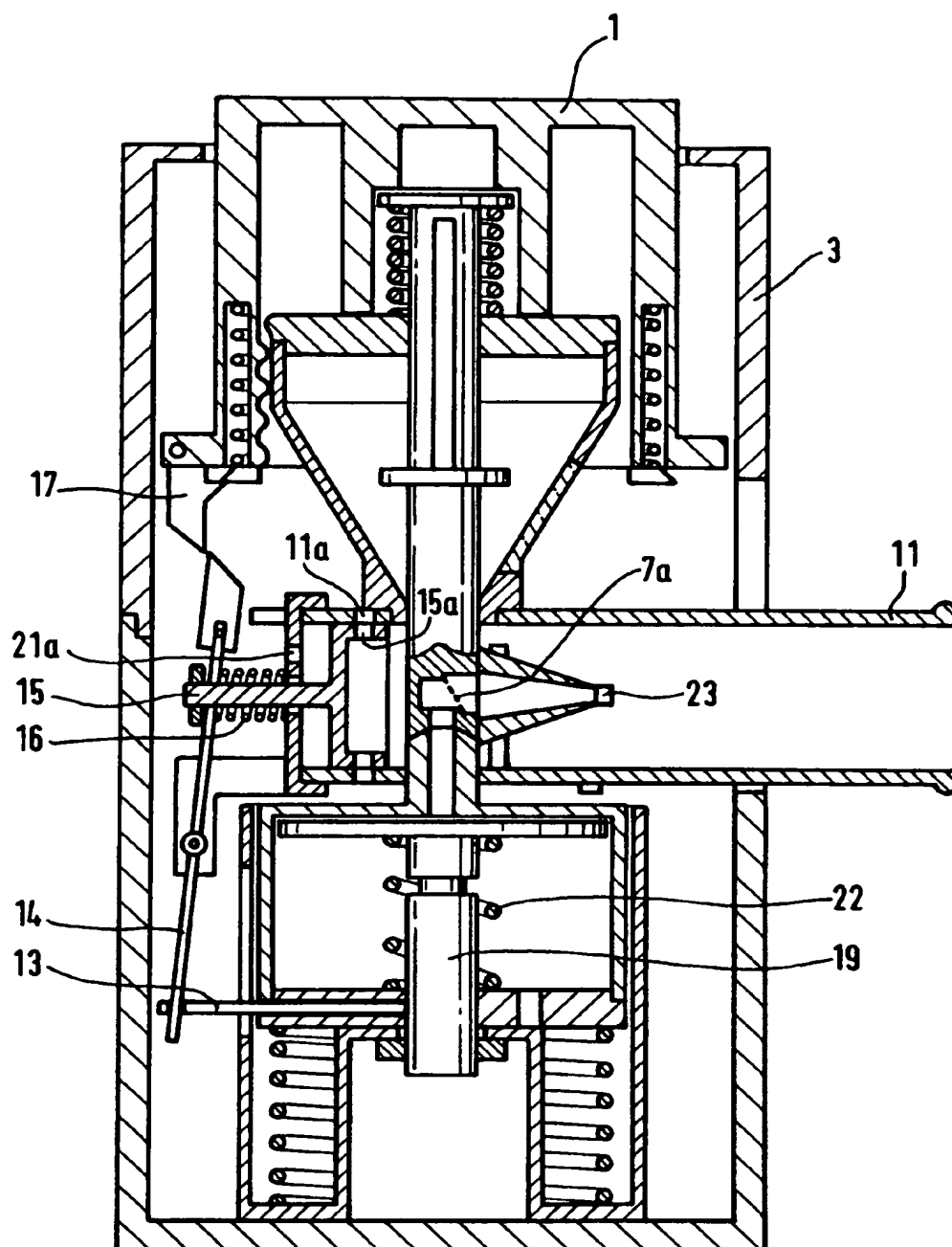


Fig. 5

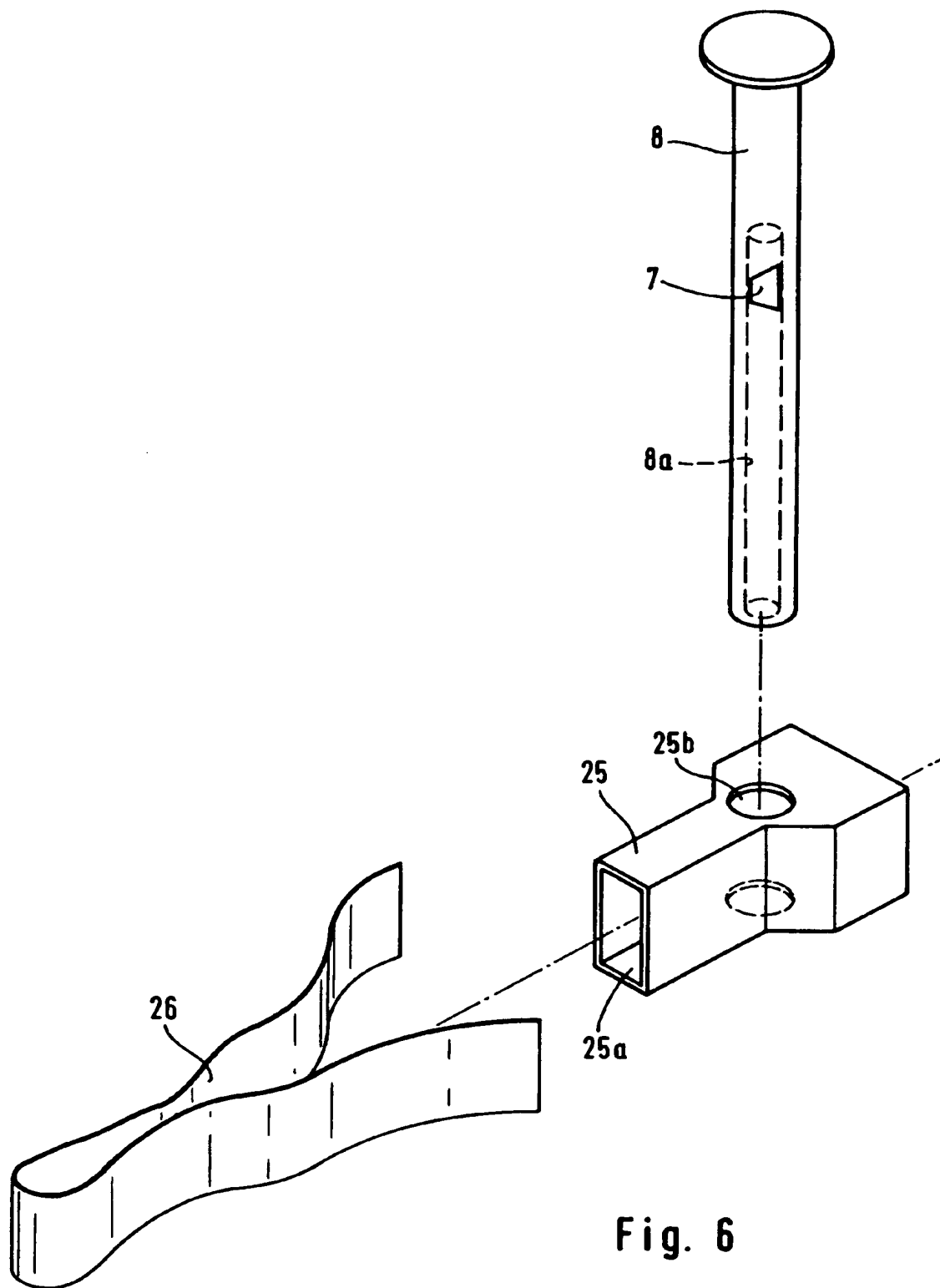


Fig. 6

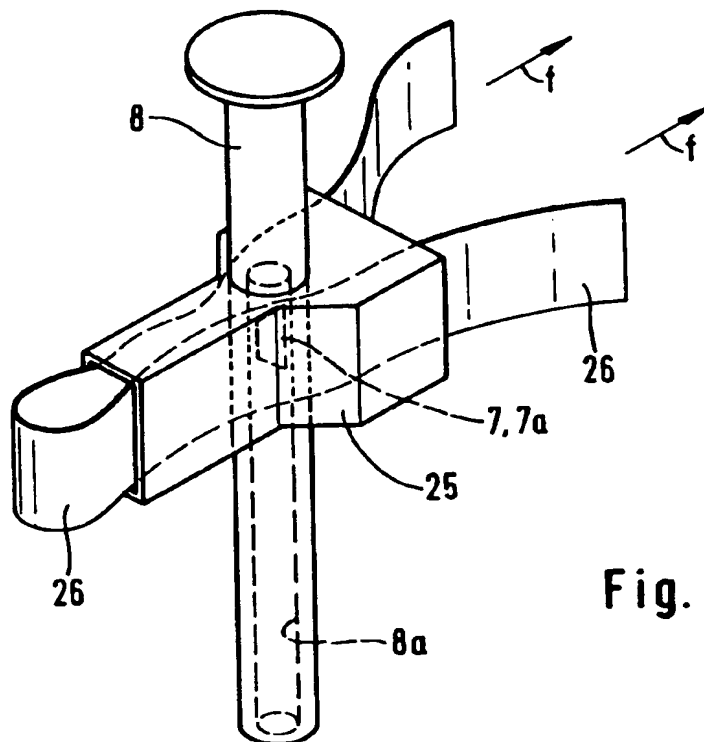


Fig. 7

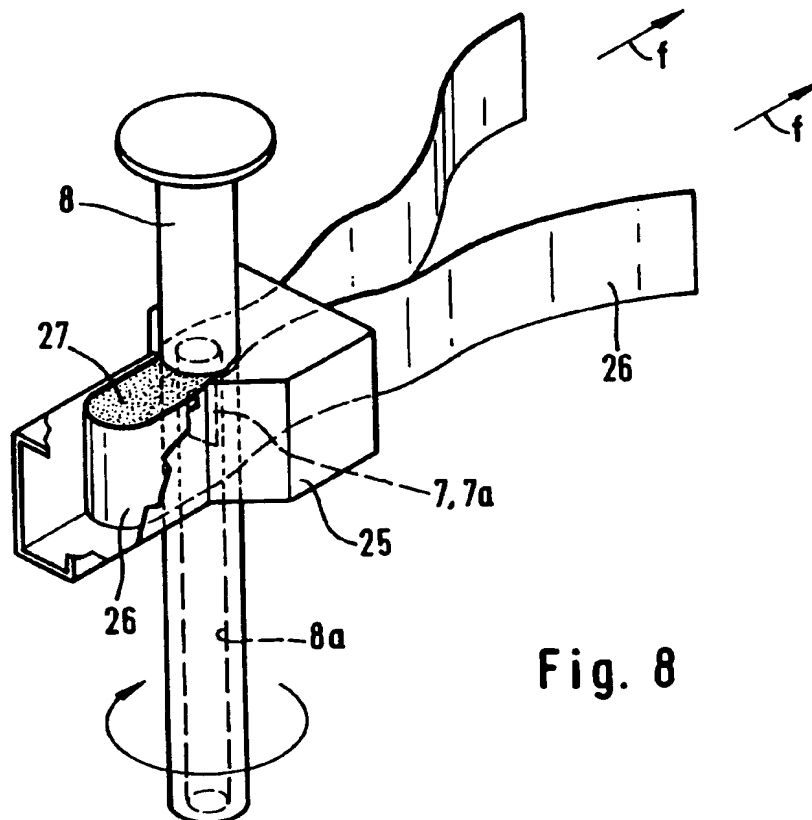


Fig. 8

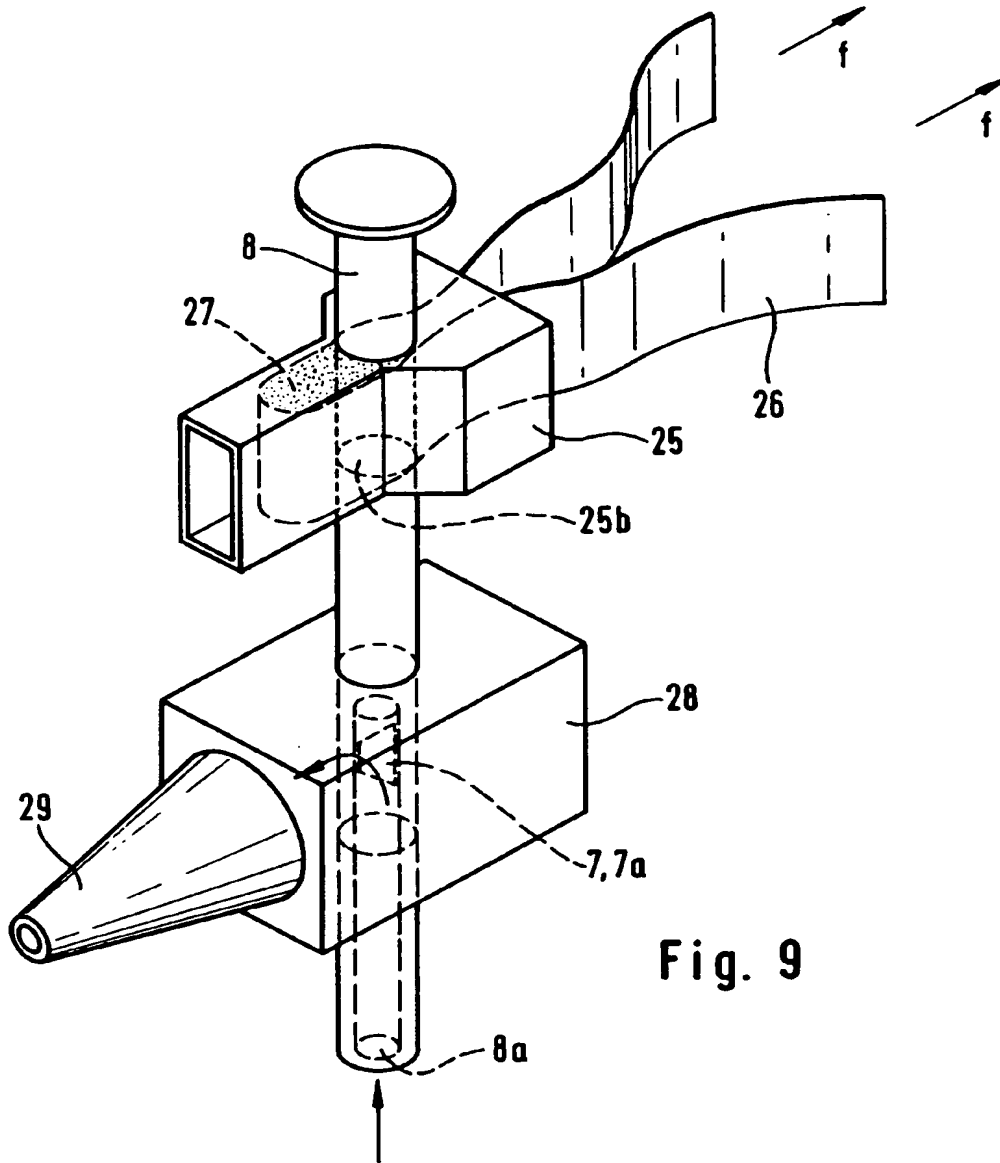


Fig. 9

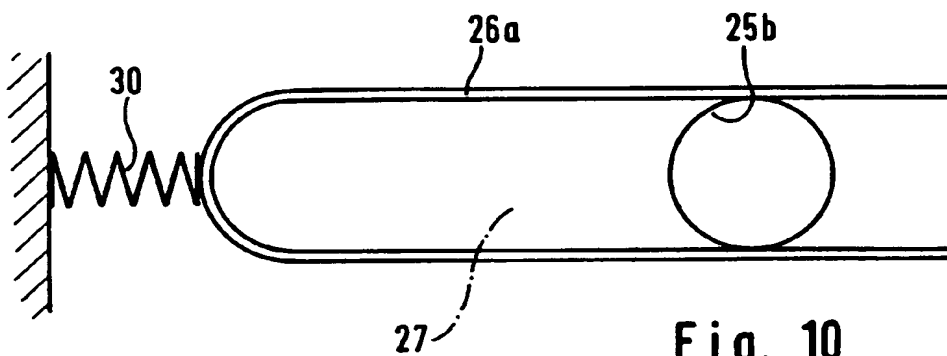


Fig. 10